

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Tingginya laju pertumbuhan penduduk berbanding lurus dengan peningkatan pembangunan. Indonesia adalah negara dengan jumlah penduduk mencapai 23.641.326 jiwa menurut sensus penduduk oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2010. Peningkatan pembangunan itu tentu akan berdampak pada kebutuhan material bangunan. Material bangunan harus disediakan dalam jumlah yang besar. Akan tetapi, hal ini akan berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan bangunan. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah memanfaatkan sumber daya alternatif tertentu yang tersedia dalam jumlah yang besar dengan tujuan meminimalisir penggunaan material bangunan yang semakin berkurang.

*Paving block* merupakan salah satu elemen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau sejenisnya, agregat, air dengan atau tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut (SNI-03-0691-1996). *Paving block* mulai dikenal di Indonesia tahun 1977/ 1978. Kebutuhan *paving block* semakin bertambah dari waktu ke waktu. Peningkatan kebutuhan *paving block* ini menjadikan kebutuhan material bahan penyusunnya bertambah.

Bahan penyusun *paving block* termasuk ke dalam Sumber Daya Alam yang dapat diperbaharui. Akan tetapi, jangka waktu yang dibutuhkan untuk memperbaharui relatif lama, sedangkan pembangunan terjadi dalam kurun waktu yang singkat dan dalam jumlah yang banyak. Kontrol terhadap sumber daya ini perlu dilakukan. Pemanfaatan sumber daya alternatif merupakan cara efektif yang dapat dilakukan

Salah satu pemanfaatan sumber daya alternatif ini adalah pemanfaatan limbah atau sampah yang mana pemanfaatannya kurang maksimal. Adapun salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan dengan baik adalah limbah pengecoran logam. Industri pengecoran yang ada di desa Batur kecamatan Ceper merupakan industri yang bergerak di bidang pengolahan logam. Industri ini menghasilkan sisa material yang berupa terak/ slag yang sangat banyak.

Terak merupakan bongkahan yang berukuran sedang sampai halus menyerupai agregat kasar. Keberadaan terak ini biasanya oleh industri hanya ditumpuk. Sedangkan pemanfaatan terak oleh masyarakat sekitar hanya sebagai urugan. Hal ini bertentangan dengan Kementerian Lingkungan Hidup yang menyatakan bahwa limbah atau slag baja yang biasanya dihasilkan oleh industri di Indonesia masih berbentuk bongkahan masih termasuk limbah yang berbahaya dan beracun (B3) dan kemungkinan besar keberadannya di dalam tanah akan mempengaruhi tanah di sekitarnya (<http://news.ipb.ac.id>, 2010).

Ditinjau dari bentuknya terak mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan agregat kasar, hanya saja pada permukaannya lebih halus. Kelebihan dari terak baja ini mengandung 40 % silika yang dapat memberikan daya ikat yang kuat antara semen dengan agregat. Berat jenis terak tergolong besar yaitu  $2800 \text{ kg/m}^3$ .

Dari paparan di atas maka dimungkinkan terak berpotensi dijadikan bahan tambah material bangunan seperti beton, batako, dan *paving block*. Akan tetapi, berat jenis terak yang begitu besar maka terak akan lebih tepat jika digunakan sebagai bahan tambah pada material bangunan komponen strukur bawah. *Paving block* merupakan salah satu material bangunan komponen pelapis jalan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Isah Iriawan (2011) yang menyatakan bahwa penambahan terak akan meningkatkan kuat tekan *paving block*.

*Fly ash* merupakan hasil pembakaran batu bara pada tungku pembangkit listrik tenaga uap, yang berbentuk halus, bundar, serta bersifat pozzolanik (Fathoni, 2013). Sedangkan pozzolan adalah suatu bahan alam atau buatan yang sebagian besar terdiri dari unsur-unsur silika dan atau aluminat yang reaktif (SNI 03-6863-2002). Senyawa silika-alumina aktif yang terkandung dalam *fly ash* dapat bereaksi dengan kalsium hidroksida pada suhu kamar dan adanya air yang cukup banyak membentuk senyawa stabil yang mempunyai sifat-sifat seperti semen (PT.Semen Andalas, 1998) dengan unsur dominan unsur CaO sebanyak 15,2% dan Silika ( $\text{SiO}_2$ ) sebanyak 31,45% (Muhardi, dkk, 2007).

Abu terbang sendiri tidak memiliki kemampuan mengikat seperti halnya semen. Tetapi dengan kehadiran air dan ukuran partikelnya yang halus, oksida silika yang dikandung oleh abu terbang akan bereaksi secara kimia dengan kalsium hidroksida yang terbentuk dari proses hidrasi semen dan menghasilkan zat yang memiliki kemampuan mengikat (Roni Ardiansyah, 2010). Dengan demikian, beton yang di dalamnya terkandung abu terbang akan memiliki kekuatan yang lebih besar karena ada tambahan kekuatan dari reaksi antara sisa hidrasi semen dengan abu terbang. Penelitian Mardiono (2010) menunjukkan *paving block* dengan penambahan *fly ash* 15% dapat meningkatkan kuat desak dari 20,328 MPa menjadi 29,946 MPa.

Ketebalan standar paving yang belum ditambahkan terak akan menghasilkan kuat tekan standar sesuai SNI 03-0691-1996, sedangkan paving dengan ketebalan standar yang ditambahkan dengan terak dan *fly ash* akan meningkatkan kuat tekan *paving block*. Penambahan *fly ash* 15 % akan meningkatkan kuat tekan *paving block* dengan ketebalan standard. Akan tetapi, belum diketahui ketebalan minimum *paving block* yang sudah ditambahkan dengan terak ataupun *fly ash* akan menghasilkan kuat tekan standar sesuai SNI 03-0691-1996 dimana ketebalan standar *paving block* berdasarkan SNI 03-0691-1996 adalah 6 cm. Jika hal tersebut dapat terwujud maka akan menjadi sebuah alternatif baru di dunia bangunan. Berkurangnya ketebalan pada *paving block* maka akan menyebabkan berkurangnya bahan baku pembuatan paving, sehingga dapat menciptakan efisiensi produksi *paving block* baik secara mutu maupun dari segi ekonomis.

Dari segi penerapan ilmunya, maka perlu disosialisasikan ke khalayak umum yaitu sebagai suplemen materi tentang teknologi beton. Dengan suplemen tentang ketebalan minimum *paving block* yang ditambahkan terak ini dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari teknologi beton yang sedang dibutuhkan di era modern seperti saat ini. Dari berbagai pertimbangan di atas, maka dilakukan penelitian mengenai “Ketebalan minimum *paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* sesuai kualitas mutu SNI 03-0691-1996 sebagai Suplemen Materi Mata Kuliah Teknologi Beton PTB FKIP UNS”. Dengan

ketebalan minimum *paving block* yang sudah ditambahkan terak dan *fly ash* akan menghasilkan kuat tekan yang sesuai dengan SNI, sehingga diperoleh pengetahuan baru mengenai teknologi beton yang dapat meminimalisir kebutuhan bangunan dan juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Serta ilmu ini dapat membantu dalam mempelajari mata kuliah teknologi beton.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas timbul masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Banyaknya limbah terak sisa hasil pengecoran logam di daerah Ceper, Klaten dan limbah *fly ash* di PLTU Jepara belum dimanfaatkan secara maksimal.
2. Mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh terak dan *fly ash*
3. Pemanfaatan limbah terak dan *fly ash* sebagai bahan tambah pembuatan *paving block*.
4. Ketersediaan sumber daya alam bahan pembuatan *paving block* yang semakin berkurang.
5. Belum diketahui ketebalan minimum *paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* untuk menghasilkan kuat tekan standar sesuai SNI.
6. Belum adanya materi kuliah teknologi beton mengenai ketebalan minimum *paving block* dengan bahan tambah terak untuk menghasilkan kuat tekan standard sesuai SNI.

### **C. Pembatasan Masalah**

Agar permasalahan tidak meluas dan lebih mengarah pada tujuan penelitian, maka diberi batasan sebagai berikut:

1. Terak yang digunakan merupakan limbah pengecoran logam desa Batur, kecamatan Ceper kabupaten Klaten.
2. *Fly ash* yang digunakan merupakan limbah pembakaran batu bara PLTU Jepara.
3. Penambahan *fly ash* sebesar 5% dan 10% dari kebutuhan semen.

4. *Paving block* normal adalah *paving block* dengan proporsi 1 pc : 6 ps dan ukurannya 20 cm x 10 cm x 6 cm.
5. *Paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* dan ukuran panjang 20 cm dan lebar 10 cm.
6. Variasi campuran dan ketebalan *paving block* dengan terak dan *fly ash* :
  - a. Proporsi campuran 1 pc : 6 ps : 3t *fly ash* 5%, dengan ketebalan 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm dan 2 cm.
  - b. Proporsi campuran 1 pc : 6 ps : 3t *fly ash* 10%, dengan ketebalan 7 cm, 6 cm, 5 cm, 4 cm, 3 cm dan 2 cm.
7. Pengaruh ketebalan *paving block* dan *fly ash* yang sudah ditambahkan terak terhadap kuat tekan.
8. Perubahan kuat tekan *paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* terhadap kuat tekan *paving block* normal ?
9. Ketebalan minimum *paving block* yang sudah ditambahkan terak dan *fly ash* untuk menghasilkan kuat tekan standar sesuai SNI 03-0691-1996.
10. Tidak dilakukan pengujian kimia terhadap kandungan terak dan *fly ash*.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa perubahan kuat tekan *paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* terhadap kuat tekan *paving block* normal ?
2. Berapa ketebalan minimum *paving block* yang telah ditambahkan terak dan *fly ash* untuk menghasilkan kuat tekan standar sesuai SNI 03-0691-1996 ?
3. Suplemen bahan ajar apa yang dihasilkan dari hasil penelitian ini pada mata kuliah teknologi beton ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui :
  - a. Perubahan kuat tekan *paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* terhadap kuat tekan *paving block* normal.
  - b. Ketebalan minimum *paving block* yang telah ditambahkan terak dan *fly ash* guna mendapatkan kuat tekan standar sesuai SNI 03-0691-1996.
2. Untuk menghasilkan suplemen bahan ajar berupa modul pembelajaran tentang ketebalan minimum *paving block* yang telah ditambah terak untuk menghasilkan kuat tekan standar pada mata kuliah teknologi beton.

### **F. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat baik secara teoritis maupun praktis adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritis
  - a. Memberikan informasi dalam bidang ilmu sipil terutama pengetahuan bahan bangunan tentang perubahan kuat tekan *paving block* dengan bahan tambah terak dan *fly ash* terhadap kuat tekan *paving block* normal.
  - b. Ketebalan minimum *paving block* yang telah ditambahkan terak dan *fly ash* guna mendapatkan kuat tekan standar sesuai SNI 03-0691-1996.
  - c. Sebagai suplemen bahan materi tentang teknologi beton berupa modul pembelajaran.
  - d. Sebagai pembandingan, pertimbangan dan pengembangan pada penelitian sejenis untuk penelitian yang akan datang.
2. Secara Praktis
  - a. Memberikan informasi tentang ketebalan minimum *paving block* yang telah ditambah terak dan *fly ash* untuk menghasilkan kuat tekan standar.
  - b. Sebagai suplemen bahan materi perkuliahan khususnya mata kuliah teknologi beton Bangunan PTB FKIP UNS berupa modul pembelajaran.